**В.В. Зыков**

*Научный руководитель А.Н. Сухих*

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДОВ**

Ставя задачу модернизации лесозаго­товительной отрасли, важно хорошо представлять, что именно необходимо сделать для повышения эффективности ее работы. Следует отметить, что за по­следние 10-15 лет в лесозаготовительной промышленности произошли значительные структурные изменения не интеграционного характера - образовалось большое количество лесопользователей арендаторов с небольшими объемами производства. В их составе преобладают мелкие предприятия и физические лица, занимающиеся лесозаготовками. Средне­годовой объем заготовки древесины предприятием в отрасли составляет около 40 тыс. м. Леспромхозы с годовым объ­емом заготовки древесины более 100 тыс.м3 в числе арендаторов составляют менее 3% от общего количества [1,3].

Многие мелкие предприятия образовались на базе ранее действовавших ле­созаготовительных предприятий, которые не смогли выжить в трудное перестроеч­ное время. Зачастую в одном поселке ра­ботают сразу несколько таких предпри­ятий. Они не имеют возможности строить лесовозные дороги, осуществлять эффективную переработку заготавливаемой древесины, использовать низкокачественную древесину и древесные отходы. Получая в аренду участки леса, прилегающие к существующим дорогам, они в основном заготавливают и продают круглые лесоматериалы, бросая в лесу всю низкокачественную древесину. Оче­видно, что такие предприятия не выдерживают – объединение их в более крупные структуры - вопрос времени. По оценкам специалистов наиболее конкурентоспособными являются леспромхозы с объемом лесозаготовок около 100 тыс.м3 и более [2].

Большое значение для успешной ра­боты лесозаготовительных предприятий имеет правильный выбор технологии ле­созаготовок. В настоящее время на территории Иркутской области существуют два способа заготовки древесины - в хлыстах и сортиментах. Оба способа имеют свои преимущества и недостатки. При вывозке древесины в хлыстах предполагается ее переработка на нижнем складе, что позволяет более эффективно использовать всю древесную массу. При этом предприятие могло бы получать бо­лее широкий и качественный ассорти­мент товарной продукции и собственные источники энергоресурсов. В качестве топлива для получения энергоресурсов могут служить лесосечные отходы. Тех­нические возможности для осуществле­ния данных проектов имеются, но они требуют больших финансовых затрат.

Современная сортиментная заготовка древесины предполагает использование системы машин харвестер + форвардер. Это высокопроизводительная, но дорого­стоящая техника, требующая высококва­лифицированного обслуживания и экс­плуатации. При этом снижаются затраты на вывозку, на нижнем складе исключа­ются энергоемкие операции по раскряжевке древесины, сокращаются работы по сортировке [4].

В современных экономических усло­виях при сортиментной заготовке до 40% древесины остается на лесосеке в виде откомлевок, обломков стволов, вершин­ной части ствола, ветвей, сучьев, тонко­мерной древесины; вывозится только де­ловая древесина в виде наиболее ценных сортиментов. Но в то же время сущест­вуют технические возможности для пере­работки всей биомассы дерева и при сор­тиментной заготовке. В мировой практи­ке уже применяются системы машин по сбору, прессованию, упаковке и транс­портировке к месту переработки всех по­рубочных остатков на лесосеке.

Разработка технологии и техники для машинизации сбора и транспортировки отходов лесозаготовок ведется в таких странах, как США, Швеция, Финляндия. Для сбора и упаковки древесных отходов разработаны машины TJ - 14900 и Valmet Wood Pac. Машина TJ - 14900, смонти­рованная на базе фор вар дер a TJ - 1410, включает в себя стандартное оборудова­ние для этого типа. На месте кузова уста­новлен поворотный пакующий модуль, состоящий из подающей системы, обвязочного узла, цепной пилы, системы измерения. В машине, укомплектованной системой управления ТМС, реализован непрерывный принцип формирования пачек. После пакетирования лесосечные отходы проходят насквозь через установ­ку и обрезаются на выходе цепной пилой. Длина пачек может меняться в незначи­тельных пределах.

Машина Valmet Wood Pac, монти­руемая на базе форвард ераValmet 860.1, также имеет обвязочный и пакети­рующий узел, работающий по цикличе­скому принципу. По окончании форми­рования пачка удаляется из узла форми­рования. Загрузка отходов лесозаготовок производится сверху, удаление пачки сбоку на правую сторону. Существенным достоинством Valmet Wood Pac является возможность быстрого съема модуля упаковки и переход в режим форвард ера. Техническая характеристика машин TJ - 14900 и Valmet Wood Pac приведена в таблице 1.

Таблица 1- Техническая характеристика машин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **TJ - 14900** | **Valmet Wood Pac** |
| 1 | 2 | 3 |
| Производительность, пачек/час | 10-30 | 15-25 |
| Количество пачек на 1га, шт. | 100-50 | 100-150 |
| Объем пачки, м3 | 1,2-1,6 | 1,5-1,6 |
| Длина пачки, м | 3,1-3,2 | 3,5 |
| Диаметр пачки, мм | 700-800 | 800 |
| Масса пачки, кг | 400-600 | 500-700 |
| Плотность пакета, кг/м3 | 350-400 | 350-400 |
| Объем пакета, м3 | 1,5 | 1,5 |
| Масса пакета, кг | 500-600 | 500-600 |
| Длина пакета, м | 3-3,1 | 3-3,1 |

Технологический процесс с примене­нием машин для пакетирования отходов может быть реализован в трех вариантах:

а) после работы харвестера (процес­сора) - форвардера;

б) после работы валочно- пакетирующей машины - скиддер- сучкорезной машины;

в) после уборки лесосеки.

При первом варианте после харве­стер а или процессора и форвардера сборщик отходов лесозаготовок работает непосредственно на лесосеке, двигаясь по следу этих машин после вытрелевки всех сортиментов. Двигаясь передним ходом по волоку, он собирает лесосечные отхо­ды и манипулятором доставляет их в за­грузочный узел. После подачи несколь­ких порций отходов в загрузочный узел они вальцами подаются в обжимное кольцо, где уплотняются и обвязываются, шнуром. При достижении длины 3,1-3,2 м пачка обрезается, и готовый пакет вы­талкивается и падает на землю.

При втором варианте сборщик отхо­дов лесозаготовок формирует пачки из лесосечных отходов, предварительно со­бранных на лесосеке в кучи.

При третьем варианте после обрезки сучьев с деревьев, находящихся на погрузочной площадке, кроме операций, про­изводящихся при работе в первом и вто­ром варианте, дополнительно произво­дится штабелевка уплотненных пачек от­ходов.

Работы могут проводиться в зимнее и летнее время. Зимой перед направлением в пакующий узел отходы лесозаготовок следует встряхнуть для удаления снега

С пасек и промежуточных площадок пакеты к месту погрузки на автопоезда транспортируются форвард ерами при ис­пользовании Valmet Wood Pac - самой машиной, переведенной в режим форвар- дера.

Производительность упаковщика па­чек TJ-14900 при работе на волоке после харвестера или валки, обрезки сучьев, раскряжевки бензопилами составляет 10­15 пакетов в час, т.е. 7,5 т, или 9,3 пл. м , а при работе на погрузочной площадке после обрезки сучьев сучкорезными ма­шинами или обрезки сучьев - раскряжев­ки процессорами - 2,75 т/ч, или 15,9 пл. м3.

Производительность форвард ера при транспортировке пакетов с волоков и ук­ладке их в штабеля в местах погрузки на автопоезд 7,7 т/ч; при укладке пакетов, сформированных на погрузочной пло- щадке, 23 т/ч.

Для Valmet Wood Pac результаты расчетов аналогичны. Но основные дос­тоинства этой машины проявятся при об­работке небольших рассредоточенных лесосек из-за возможности снизить затра­ты при использовании ее в двух режимах.

Описанные выше технологии могут в дальнейшем найти широкое применение при углублении комплексного освоения лесных ресурсов. На первом этапе перспективным является оснащение соответ­ствующих отечественных машин гото­выми узлами пакетирования зарубежного производства. В дальнейшем снижение себестоимости может быть обеспечено применением импортозамещающих ма­шин и технологического оборудования отечественного производства.

**Список использованных источников**

1. Галактионов О.Н., Скрыпник В.И. Использование отходов лесозаготовок для энергетических целей // Лесная про­мышленность. 2005. № 4. С. 23-25.

2. Назаренко И.Н. Технико­экономическое обоснование целесооб­разности внедрения лесозаготовительной техники фирмы «Катерпиллар» // Лесной вестник. 2001. № 4. С. 151-155.

3. B.C. Пути повышения эффективности работы лесопромышлен­ного на современном этапе развития // ЛесПромИнформ. 2004. № 9. С. 30-34